

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 8

NOMOR 1

HAL.: 1 - 89

JANUARI 2020

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 8 No. 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Januari 2020

DAFTAR ISI

Halaman

PENGARUH JENIS MATERIAL ELEKTRODA LAS KAMPUH K TERHADAP KEKERASAN DAN UJI TARIK PADA BAJA KARBON RENDAH ASTM A36

Togar PO Sianipar, Martin Luther King (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 1–7

PENGARUH PEMAKAIAN SEMEN DAN PASIR YANG BERBEDA TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Indra Syahrul Fuad, Andika Perwira, Heru Jayusman (Dosen Tek. Sipil UTP)..... 8–12

ANALISA KRAKTERISTIK MEKANISME KERJA MESIN KENDARAAN BERMOTOR ATAS PEMANFAATAN BENTUK LAIN BAHAN BAKAR YANG TERSIMPAN DI DALAM TANGKI GAS LPG DENGAN PREMIUM

Martin Luther King, M. Ali, Sukarmansyah, Hermanto Ali (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 13 – 23

PENERAPAN OVER CURRENT RELAY (OCR) KOPEL 20 KV DI GARDU INDUK BOOMBARU

Gilang Ramadhan, Yuslan Basir, Dyah Utari Y.W (Dosen Tek. Elektro UTP)..... 24 – 33

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGERING LADA DENGAN PUTARAN DRUM BERVARIASI

Iskandar Husin, Martin Luther King, Iskandar Badil (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 34 – 40

EVALUASI KINERJA PELAYANAN ANGKUTAN KOTA TRAYEK AMPERA – KM 5 KOTA PALEMBANG

Zuul Fitriana Umari, Reni Andayani, Aidil Irham (Dosen Tek. Sipil UTP) 41 – 49

PEMBUATAN DAN PERANCANGAN ALAT PENGURAI SABUT KELAPA SECARA MANUAL

Rita Maria Veranika, M. Amin Fauzie, Sukarmansyah, Jumahat (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 50 – 61

ANALISIS PENGARUH TINGKAT PENGETAHUAN DAN SIKAP MASYARAKAT TERHADAP PENGELOLAAN SAMPAH DI BANK SAMPAH INDUK SEBIMBING SEKUNDANG DI DESA TANJUNG BARU KEC. BATURAJA TIMUR KAB. OKU

Okta Ayu Ningtias, Yuliantini Eka Putri (Dosen Tek. Sipil Univ. Baturaja)..... 62 – 69

ANALISIS PERBANDINGAN SISTEM DAN KONSEP PRODUKTIVITAS PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DAN JASA

Zulkarnain Fatoni (Dosen Tek. Mesin UTP)..... 70 – 75

DURABILITAS CAMPURAN ASPAL AC-BC TERHADAP PERUBAHAN SUHU

Bazar Asmawi (Dosen Tek. Sipil UTP)..... 76 – 89

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridianti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 8 Nomor 1 edisi Januari 2020, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Januari 2020

Redaksi

ANALISA KRAKTERISTIK MEKANISME KERJA MESIN KENDARAAN BERMOTOR ATAS PEMANFAATAN BENTUK LAIN BAHAN BAKAR YANG TERSIMPAN DI DALAM TANGKI GAS LPG DENGAN PREMIUM

Martin Luther King⁵, M. Ali⁶, Sukarmansyah⁷, Hermanto Ali⁸

Email: martin_luther_king@univ-tridinanti.ac.id

Abstrak: Gas dalam aplikasinya sebagai sumber energi banyak memiliki keunggulan karena kandungan panasnya tinggi dan pembakarannya bersih dan disukai lingkungan. Didalam pengembangannya gas sebagai bahan bakar untuk kendaraan merupakan terobosan baru dalam pengembangan pemanfaatan jenis energi baru didunia transportasi. Didalam penelitian ini memanfaatkan bentuk lain dari produk LPG yaitu bahan bakar cair LPG yang terbentuk didalam tangki LPG yang kosong akibat reaksi kimia yang terjadi didalam tangki LPG sebagai bahan bakar alternatif. Dan kemudian membandingkannya dengan bahan bakar Premium, terhadap perfoma kinerja dari mesin sepeda motor 4 Tak, dengan mempertimbangkan parameter-parameter performansi mesin.

Kata kunci: LPG, premium, 4 TAK , bahan bakar alternatif, performansi mesin

Abstract: Gas in its application as an energy source has many advantages because of its high heat content and clean combustion and is favored by the environment. In its development, gas as fuel for vehicles is a new breakthrough in the development of the utilization of new types of energy in the world of transportation. In this study utilizing other forms of LPG products, namely LPG liquid fuels that are formed in empty LPG tanks due to chemical reactions that occur in LPG tanks as alternative fuels. And then compare it with Premium fuel, against the performance performance of a 4 stroke motorcycle engine, taking into account the engine performance parameters.

Keywords: LPG, premium, 4 TAK, alternative fuels, engine performance

^{5,6,7,8} Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik , Universitas Tridinanti Palembang

1. PENDAHULUAN

BBM telah larut menjadi andalan konsumsi energi kita. Ketergantungan sangat tinggi pada BBM yang difasilitasi subsidi sebetulnya tidak sehat buat negeri yang dikaruniai beraneka sumber energi seperti Indonesia. Maka dari itu perlu dikembangkan diversifikasi bahan bakar selain bahan bakar minyak, salah satunya adalah bahan bakar LPG (Liquefied Petroleum Gas) yang merupakan bahan bakar gas yang ramah lingkungan. Mengingat LPG yang masuk ke ruang bakar sudah berada dalam fase gas maka dengan mudah dapat bercampur dengan udara dalam ruang bakar dan dapat memberikan pembakaran yang lebih sempurna. Dengan adanya pemanfaatan bahan bakar gas diharapkan masalah kebutuhan energi serta pencemaran energi dapat teratasi. Gas bumi merupakan hasil tambang baik yang dihasilkan secara sendiri atau bersama-sama dengan endapan minyak bumi. Sebagai bahan

bakar, gas unggul karena kandungan panasnya tinggi dan pembakarannya bersih, dan disukai lingkungan.

Pada penelitian ini penulis menyajikan bentuk bahan bakar cair lain yang ada pada tangki LPG yang sejatinya belum pernah ada yang memanfaatkannya. Sebagai bahan bakar untuk kendaraan bermotor, yang bila dikaji lebih dalam ternyata memiliki potensi sebagai bahan bakar alternatif, terlepas dari belum adanya penelitian terhadap jenis bahan bakar cair ini. Dari uraian diatas, penulis bermaksud melakukan penelitian ini untuk dengan memanfaatkan bahan bakar cair lain yang ada pada tangki LPG yang biasa digunakan pada masyarakat luas yaitu LPG produksi Pertamina yang tergolong pada jenis LPG campuran propana dan butana dengan karakteristik mempunyai vapour pressure pada 100° F sebesar 120 psig, dengan komposisi % volume C2 maksimum 0,2 %, volume C3 dan C4 minimum 97,5 % dan %

volume C5 maksimum 2,0. Yang selama ini orang menganggap bawasannya tangki LPG bila telah dipakai dan habis gasnya dianggap kosong, tetapi hasil lain ada yang timbul yaitu adanya jenis bahan bakar baru yang ada pada tangki tersebut yang memiliki karakteristik seperti bahan bakar cair lainnya seperti premium dan sejenisnya yang siap untuk dipakai langsung didalam ruang bakar mesin. Selama ini aplikasi pemanfaatan gas LPG sebagai bahan bakar pada kendaraan bermotor adalah gas yang langsung keluar dari tangki gas LPG yang disalurkan pada alat mengkonversi bahan bakar yang dikenal dengan “konverter kit”. Mengkonversikan disini maksudnya adalah disesuaikan kerja mesinnya sehingga penggunaan bahan bakar gas dapat diterapkan pada mesin berbahan bakar minyak.

2. TEORI DASAR

1.1. Bahan Bakar LPG

Elpiji, LPG (liquified petroleum gas, harfiah gas minyak bumi yang dicairkan, adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana C_3H_8 dan butana C_4H_{10} . Elpiji juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil, misalnya etana C_2H_6 dan pentana C_5H_{12} . Dalam kondisi atmosfer, elpiji akan berbentuk gas. Volume elpiji dalam bentuk cair lebih kecil dibandingkan dalam bentuk gas untuk berat yang sama. Karena itu elpiji dipasarkan dalam bentuk cair dalam tabung-tabung logam bertekanan. Untuk memungkinkan terjadinya ekspansi panas (thermal expansion) dari cairan yang dikandungnya, tabung elpiji tidak diisi secara penuh, hanya sekitar 80 sampai 85 % dari kapasitasnya. Rasio antara volume gas bila menguap dengan gas dalam keadaan cair bervariasi tergantung komposisi, tekanan dan temperatur, tetapi biasanya sekitar 250 : 1. Tekanan di mana elpiji berbentuk cair, dinamakan tekanan uap nya, juga bervariasi tergantung komposisi dan temperatur.

1.2. Terbentuknya Bahan Bakar Cair Berasal dari Tangki LPG

ELPIJI merupakan campuran dari beberapa gas natural yang mudah berubah fase menjadi liquid dan gas kembali. Untuk berubah fase menjadi cair sebuah zat (gas natural) harus

dikondisikan pada temperatur dibawah titik didihnya. Titik didih merupakan temperatur dimana sebuah zat berubah fase dari fase cair menjadi fase gas. Didalam ELPIJI terdapat 2 (dua) kandungan gas yang dominan yaitu Propana yang merupakan campuran dari LPG dapat berubah fase menjadi cair ketika didinginkan dengan temperatur dibawah $-42^{\circ}C$ dengan tekanan atmosfer diatas 7 bar (700 kPa) dengan temperatur konstan. Dan butane dapat berubah fase menjadi cair dengan kondisi temperatur dibawah $0.5^{\circ}C$ dan tekanan atmosfer diatas 2 bar (200 kPa). Dengan adanya perubahan fase dari gas-gas tersebut maka gas dapat dikompresikan. Karena sifat tersebut, maka ELPIJI dapat disimpan dalam storage tank (bejana tangguh). ELPIJI baik dalam fase cair maupun gas, akan memuai jika terkena panas, dan menyusut jika didinginkan. Untuk menjaga ELPIJI tetap dalam fase cairnya, ELPIJI harus dikondisikan dalam temperatur dan tekanan tertentu. Jika temperatur propan dinaikan, maka tekanan yang dibutuhkan untuk menjaga propan dalam fase cair harus dinaikan juga, hal yang sama juga berlaku untuk gas natural butana. Molekul-molekul zat cair propana dan butane dipermukaan cenderung akan melepaskan diri dari cairannya, menjadi molekul-molekul uap. Molekul-molekul inilah yang nantinya terbentuk sebagai bahan bakar cair yang ada pada tangki LPG dengan sendirinya terbentuk dari tekanan uap (vapor Pressure) dimana Molekul-molekul zat cair dipermukaan cenderung akan melepaskan diri dari cairannya (dalam hal ini adalah Gas LPG), menjadi molekul-molekul uap didalam bajana tertutup.

1.3. Parameter-parameter dalam Performa Mesin

A. Tekanan Efektif rata – rata (mep)

Tekanan efektif rata-rata pengeremen (mep) didefinisikan sebagai tekanan konstan teoritis yang dapat menggambarkan setiap langkah selama usaha mesin untuk menghasilkan daya yang sama dengan daya efektif. Dan ukuran performa mesin relative yang berguna didapatkan dengan membagi kerja per siklus dengan volume silinder per siklus. Parameter-parameter yang didapatkan memiliki satuan gaya per satuan luas dan disebut tekanan efektif rata-rata (*mean effective pressure/mep*).

$$m = \frac{P.N .3 .0}{V .\pi} \dots\dots\dots 1$$

Keterangan:

- mep = tekanan efektif rata – rata (kPa)
 P = daya yang terbaca dynamometer (hp)
 N_R = jumlah siklus per putaran 1 (motor 2 TAK) dan 2 (motor 4 TAK)
 V_d = volume langkah torak per silinder (in³)
 n = putaran mesin (rpm)
 a = jumlah siklus per putaran 1 (motor 2 TAK) dan 2 (motor 4 TAK)

B. Brake Horse Power (bhp)

Brake Horse Power didefinisikan sebagai daya efektif yang keluar dari poros mesin atau sering disebut sebagai daya poros yang digunakan untuk menggerakkan beban. Untuk menghitung daya efektif digunakan persamaan sebagai berikut :

$$bhp = \frac{2\pi n T}{60 \cdot 7} \text{ (hp)} \dots\dots\dots 2$$

Dimana :

- bhp = Brake Horse Power (hp)
 T = Torsi Mesin (Nm)
 n = Putaran Motor (rpm)

C. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (Specific Fuel Consumption)

Didefinisikan sebagai laju aliran bahan bakar persatuan daya keluaran atau daya poros. Hal ini untuk mengukur sejauh mana keefisienan motor bensin yang digunakan untuk mensuplai bahan bakar terhadap kerja yang dihasilkan.

$$S = \frac{m}{N} \dots\dots\dots 3$$

Dimana :

- sfc = Specific Fuel Consumption (lbm/hp.h)
 mf = Laju aliran bahan bakar (lbm/h)
 N = Daya terbaca di dynamometer (hp)

Sedangkan besarnya laju aliran massa bahan bakar (mf) dihitung dengan persamaan berikut :

$$m = \frac{s_v \cdot v \cdot t}{t} \dots\dots\dots 4$$

Dimana :

- sgf = Spesifik gravity
 vf = Volume bahan bakar yang diuji (ml).
 tf = Waktu untuk menghabiskan bahan bakar yang diuji (detik).

D. Efisiensi Termal

Efisiensi termal suatu mesin didefinisikan sebagai energi yang keluar dengan energi kimia yang masuk dihisap ke dalam ruang bakar. Efisiensi termal menurut definisinya merupakan ukuran tanpa dimensi yang menunjukkan performa peralatan termal seperti mesin pembakaran dalam dan sebagainya.

Dimana dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$t = \frac{N \cdot 3}{F \cdot L} \times 100\% \dots\dots\dots 5$$

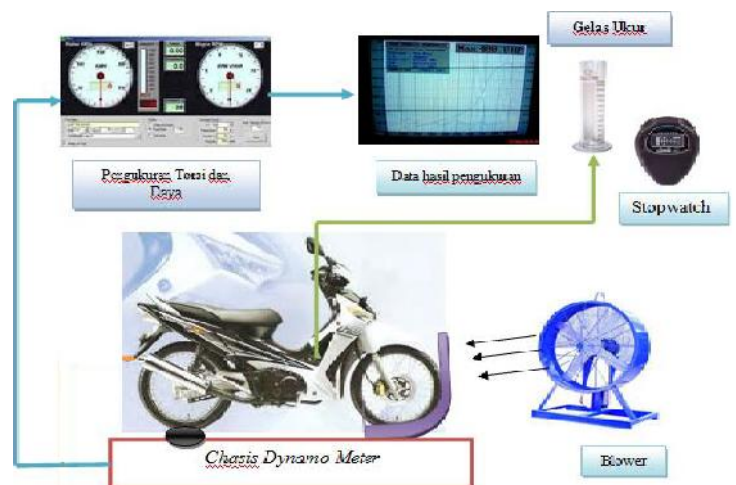
Dimana :

- t = Efisiensi termal (%)
 N = Daya terbaca di dynamometer (hp)
 F_c = Fuel Consumption (l/h)
 LHV = Nilai kalor terendah (kJ/kg)

2. Karakteristik Bahan Bakar

	Bahan Bakar Cair LPG	Premium
Density	0,6920 g/cm ³	0,7813 g/cm ³
Spesifik Gravity	0,584 (pada suhu 60 F)	0,74 (pada suhu 60 F)
Stoich Air/fuel Ratio, A/F	14,8	14,6
Angka Oktan (RON)	102,5	88,3
LHV	45040 kJ/kg	43000 kJ/kg

3. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Skema Alat Uji

3.1. PROSEDUR PENGUJIAN

Dalam melakukan pengujian ini diperlukan beberapa hal, yaitu:

A. Persiapan Pengujian meliputi :

1. Menyiapkan ketersediaan bahan bakar khususnya pada bahan bakar cair LPG jenis Mix LPG, yang merupakan campuran dari propan dan butane biasa digunakan dikalangan rumah tangga).
2. Melaksanakan pengujian analisa komposisi atas bahan bakar cair LPG, dengan mengambil 3 (tiga) sampel yang berbeda dengan 3 (tiga) sampel pengujian, dimana tiap sampel dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pengujian, tiap sampel diberi nama Sampel ID 1 sampai dengan 9. Deskripsi analisis pengujian yaitu Viskositas (pada calibration temperatur 40°C) viskositas size 50, Density, Oktan Number, Water Content (kandungan air) dan Flash Point (titik nyala).
3. Persiapan bahan bakar sebelum dilakukan pengujian, bahan bakar perlu disiapkan. Penuangan bahan bakar cair LPG pada gelas ukur, kemudian setelah selesai pengujian diulangi lagi pada bahan bakar premium
4. Melakukan pengecekan kondisi mesin uji yang meliputi kondisi minyak pelumas mesin, busi, kabel CDI, kabel koil, dan kabel-kabel sistem kelistrikan yang lainnya
5. Melakukan servis dan tune up pada mesin uji yang meliputi penyetelan karburator, celah katup (intake valve dan outlet valve), Penggantian Oli Pelumas, busi dan lain-lain
6. Memasang alat uji
7. Menyalakan blower/kipas yang digunakan untuk mendinginkan mesin
8. Memeriksa semua selang bahan bakar dan memastikan tidak terdapat kebocoran untuk menghindari terjadinya kecelakaan.

B. Langkah Pengujiannya yaitu :

Seluruh pengambilan data dilakukan diatas mesin dyno test dimana terlebih dahulu kita harus memposisikan sepeda motor tepat diatas bantalan roller yang telah ditentukan. Setelah engine dan semua alat ukur terpasang dengan

baik maka dilanjutkan dengan melakukan serangkaian kegiatan sebagai berikut :

1. Menghidupkan mesin selama 5 menit sebagai pemanasan untuk mencapai kondisi kerja yang diinginkan. Dengan asumsi dalam kondisi ini mesin tidak terbebani sama sekali
2. Menghidupkan blower sebagai pendingin engine untuk menghindari terjadinya over heat
3. Mencatat temperatur dan kelembaban udara lingkungan
4. Melakukan variasi rpm, penelitian akan menggunakan 8 (delapan) variasi rpm. Pada awal penelitian menggunakan putaran rpm yang rendah
5. Variasi rpm dimulai dari 2500 rpm sampai 6000 rpm
6. Variasi konsumsi bahan bakar yang diberikan 250 ml, 400 ml, 500 ml sampai dengan 550 ml (baik pada bahan bakar cair LPG dan premium)
7. Mengisi tangki bahan bakar yang telah ditentukan yaitu bahan bakar cair LPG dan premium, dengan kapasitas bahan bakar yang ditentukan pada saat pengujian dan waktu pengujian yang ditentukan yaitu 10 sampai 15 menit
8. Mematikan mesin sampai steady sekitar 3 menit sampai 5 menit temperaturnya turun sekitar 40°C sampai 45°C, dan mengujian kembali dengan rentang variasi rpm yang berbeda serta kapasitas bahan bakar yang berbeda pula
9. Pengujian dan pengambilan data dilakukan minimal 3 (tiga) kali untuk masing-masing kondisi agar didapatkan data yang valid.

3.2. ALAT PERCOBAAN

SPESIFIKASI MESIN UJI	
Jenis Mesin	Sepeda Motor 4 Stroke OHC 1 Cylinder
Karburator	KEIHIN PE 28
Volume Langkah	97,143 cm ³
Bore x Stroke	50 x 49,5 mm
Max Power	7,29 PS @ 8000 rpm
Max Torsi	0,74 Kgf.m @ 6000 rpm
Pendingin	Udara
Pengapian	CDI-DC Magneto
Transmisi	4 Speed (N-1-2-3-4-N), Rotary
Baterai	12 V, 5 AH
Busi	NGK C6HSA
Starter	Electric dan Kick Starter
Perbandingan Kompresi	9 : 1
Celah Busi	0,8 mm
Celah Katup Buang	0,20 mm
Celah Katup Hisap	0,30 mm
Kapasitas tangki bahan bakar	5 Liter

SPESIFIKASI DYNAMOMETER

Merk : Dyno Dynamics

Model : Lowbo Chasis AWD

Max Power Roda Depan 450 kW (603 hp)

Max Power Roda Belakang Depan 450 kW (603 hp)

Max Power Gabungan : 900 kW (1206 hp)

Kapasitas Beban

Berat Kendaraan : 4.500 kg (10.000 lbs)

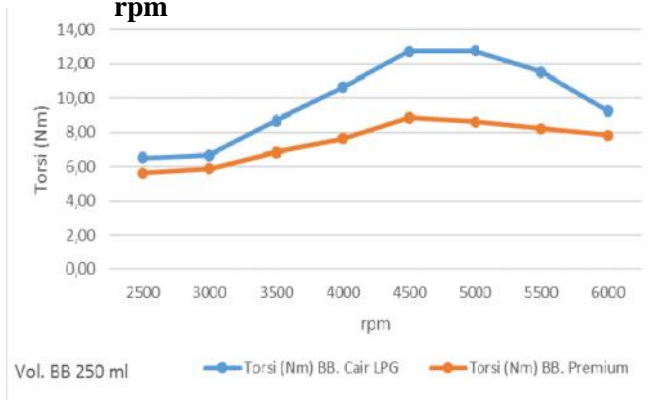
Max Speed : 250 km/h (150 mph)

Wheel Base Min : 2.250 mm (85,5")

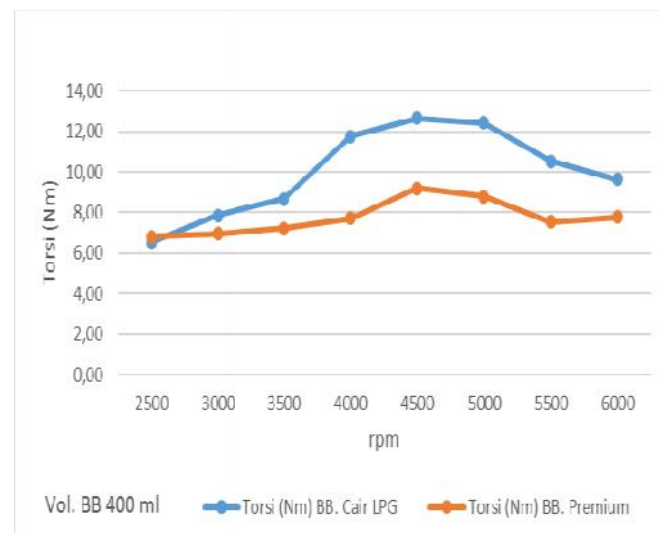
Wheel Base Max : 3.500 mm (138")

4. HASIL PERCOBAAN DAN DISKUSI

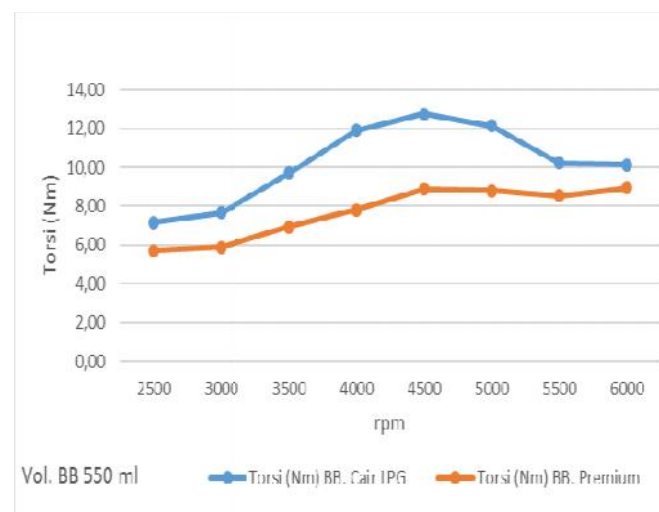
4.1. Perbandingan Hubungan Torsi Terhadap rpm



Gambar 2a. Perbandingan Hasil Pengujian Torsi Bahan bakar Cair LPG dan Premium terhadap variasi Vol. 250 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin (rpm)



Gambar 2b. Perbandingan Hasil Pengujian Torsi Bahan bakar Cair LPG dan Premium terhadap variasi Vol. 400 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin (rpm)

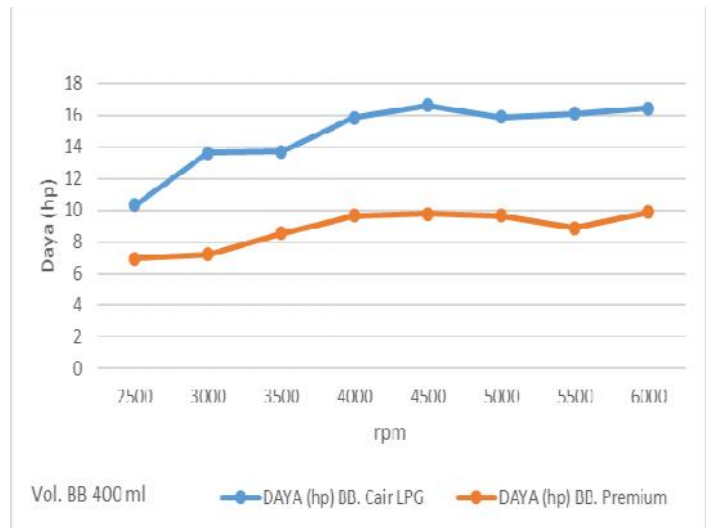


Gambar 2c. Perbandingan Hasil Pengujian Torsi Bahan bakar Cair LPG dan Premium terhadap variasi Vol. 550 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin (rpm)

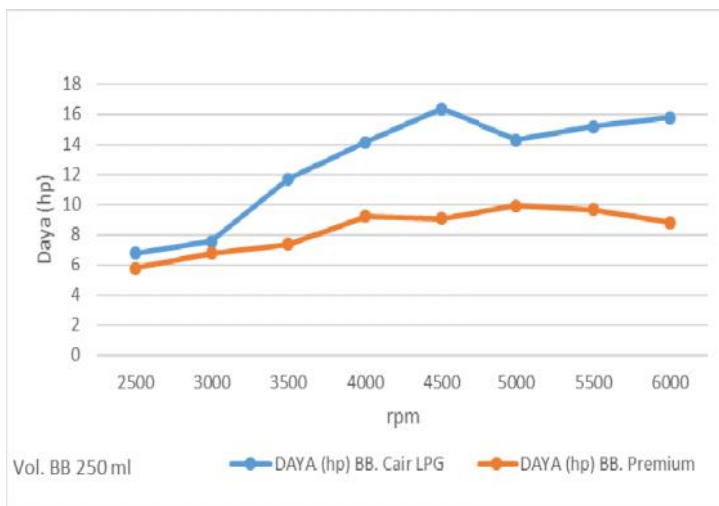
Berdasarkan grafik hasil pengujian torsi pada gambar grafik diatas hasil pengujian torsi pada gambar 2a, 2b, 2c, menunjukan adanya perbedaan yang signifikan hasil nilai torsi yang diperoleh, atas penggunaan untuk mesin sepeda motor 4 TAK. Dimana untuk bahan bakar cair LPG nilai torsi yang diperoleh cenderung tinggi dibandingkan dengan nilai torsi untuk bahan bakar premium. Nilai torsi tertinggi diperoleh untuk bahan bakar cair LPG pada rpm 4500 dengan nilai 12,7 Nm dan untuk premium pada rpm 4500 dengan nilai 7,62 Nm dan bila dilihat pada gambar 4.1, 4.2, 4.3. nilai torsi untuk bahan bakar cair LPG dan premium cenderung meningkat seiring naiknya

rpm, hanya saja pada rpm 5000 mengalami penurunan. Perbedaan nilai torsi ini sendiri dipengaruhi oleh nilai oktan bahan bakar (Maymuchar 2011), dimana nilai oktan bahan bakar cair LPG sebesar 102,5 dan nilai oktan premium sebesar 88,3 dengan bahan bakar yang mempunyai nilai oktan yang tinggi menyebabkan tekanan dan temperatur pembakaran semakin tinggi sehingga energi pembakaran yang dihasilkan juga akan semakin besar. Di samping itu dengan nilai oktan suatu bahan bakar yang tinggi menyebabkan proses pembakaran yang terjadi akan lebih sempurna sehingga energi hasil pembakaran dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk menghasilkan torsi. Hal ini yang menyebabkan adanya hubungan energi terhadap torsi

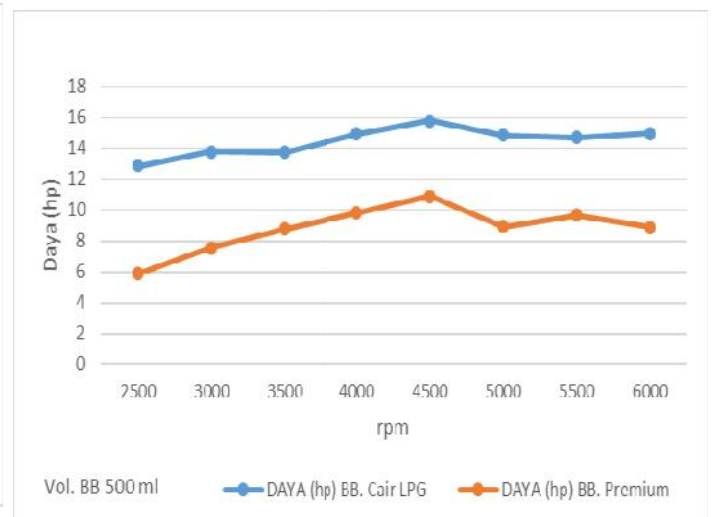
4.2. Perbandingan Hubungan Daya Terhadap rpm



Gambar 3b. Perbandingan Hasil Pengujian Daya Bahan Bakar Cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol.400 ml Bahan Bakar dan putaran mesin



Gambar 3a. Perbandingan Hasil Pengujian Daya Bahan Bakar Cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. Bahan Bakar dan putaran Mesin

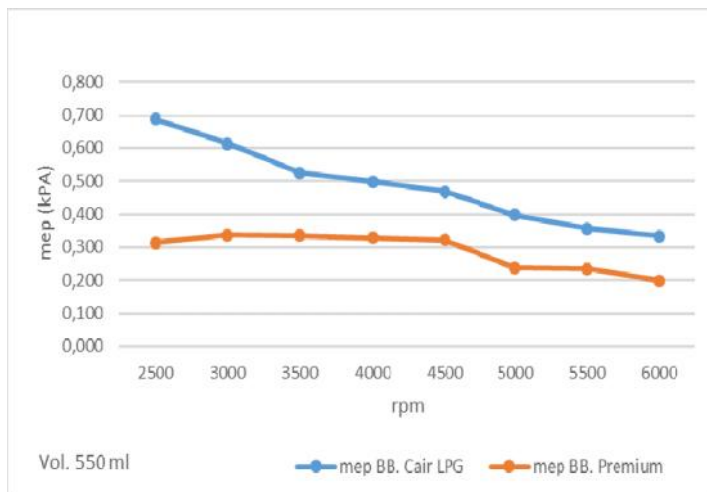


Gambar 3c. Perbandingan Hasil Pengujian Daya Bahan Bakar Cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 500 Bahan Bakar dan putaran mesin

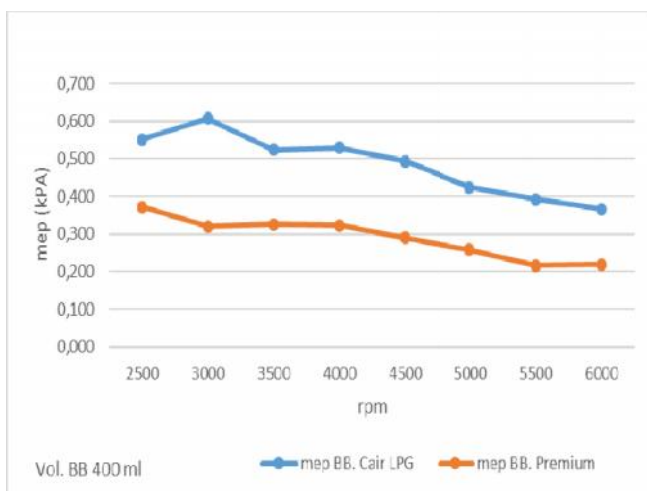
Pada gambar 3a, 3b, 3c diatas, menunjukan bahwa pada penggunaan bahan bakar cair LPG nilai daya yang dihasilkan cenderung besar dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar premium, dimana nilai daya tertinggi pada bahan bakar cair LPG 16,63 hp pada putaran mesin 4500 rpm dan premium tertinggi 10,87 hp pada putaran mesin 4500 rpm. Bila dilihat karakter naiknya nilai daya pada dua jenis bahan bakar ini akan naik seiring naiknya putaran mesin hal ini sama hal nya terjadi pada grafik 2a, 2b, 2c. terhadap besarnya torsi yang dihasilkan. Dan kenaikan daya sama hal nya dengan kenaikan

torsi dipengaruhi oleh perbedaan angka oktan bahan bakar cair LPG yang cukup besar terhadap premium, dimana untuk bahan bakar cair LPG angka oktannya 102,5 dan premium sebesar 88,3 dan nilai kalor yang dikandung oleh masing-masing bahan bakar yang berbeda. Dimana kenaikan angka oktan akan menyebabkan tekanan dan temperatur pembakaran menjadi semakin tinggi dikarenakan pembakaran yang lebih sempurna sehingga energi yang dihasilkan juga semakin besar, dan menaikkan daya. Kesimpulan dari gambar 3a, 3b, 3c perbedaan daya bahan bakar cair LPG dan premium, bahan bakar cair LPG memiliki daya yang lebih besar dibandingkan motor yang menggunakan bahan bakar premium dengan variasi rpm yang sama.

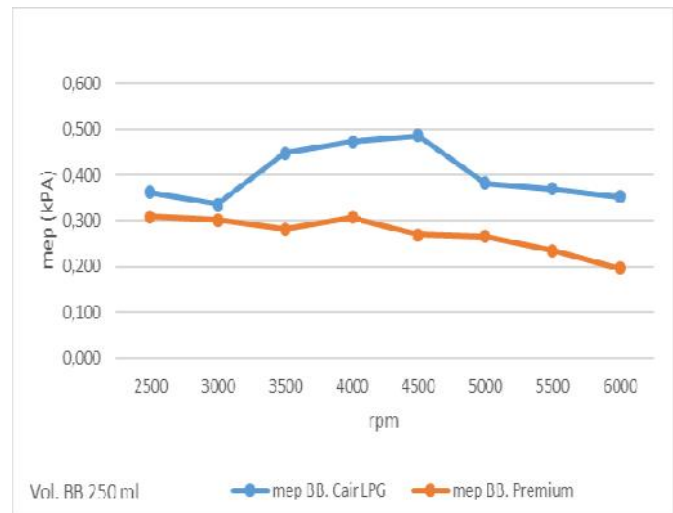
4.3. Perbandingan Hubungan Nilai mep Terhadap rpm



Gambar 4a. Perbandingan Nilai mep bahan bakar cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 250 ml Bahan Bakar dan Putaran mesin



Gambar 4b. Perbandingan Nilai mep bahan bakar cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 400 ml Bahan Bakar dan Putaran mesin

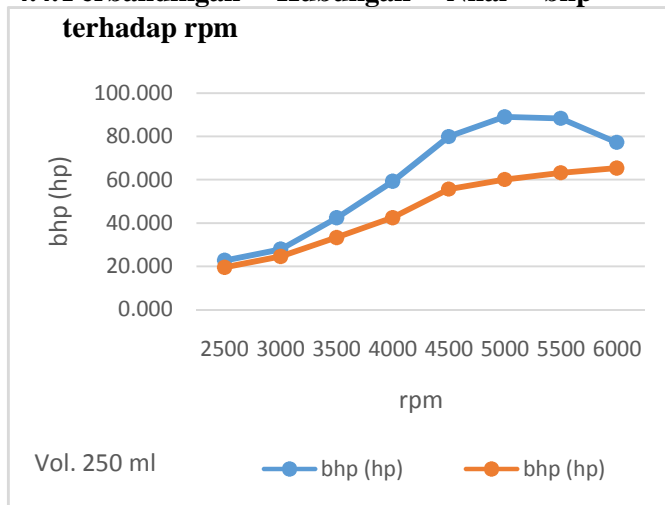


Gambar 4c. Perbandingan Nilai mep bahan bakar cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 550 ml Bahan Bakar dan Putaran mesin

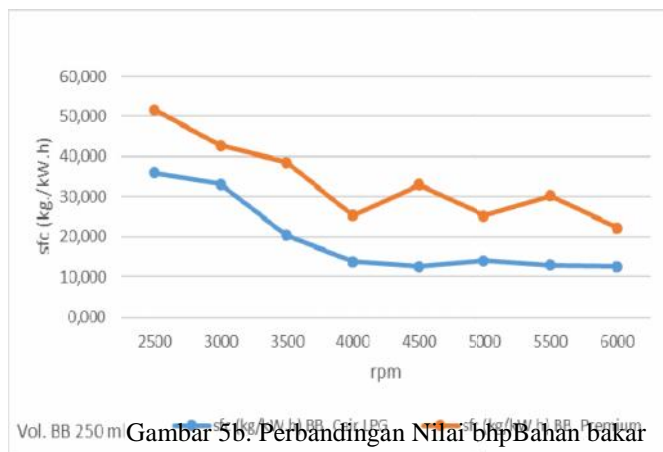
Dari gambar 4a, 4b, 4c nilai mep akan menurun seiring naiknya putaran mesin, baik pada bahan cair LPG dan premium, hanya saja pada terlihat dengan pemakaian bahan bakar cair LPG pada kondisi kerja motor yaitu pada putaran 2500 rpm akan menghasilkan tekanan yang lebih besar jika dibandingkan dengan Premium pada putaran 2500 rpm. Akan tetapi pada putaran motor yang rendah (dibawah putaran pada kondisi kerja motor), tekanan menurun. Hal tersebut disebabkan karena pada putaran kerja motor campuran bahan bakar dan udara akan terbakar habis atau pembakaran berlangsung secara sempurna. Dengan demikian ledakan yang terjadi pada ruang bakar semakin membesar dan akan memberikan tekanan yang optimum pada piston selama langkah kerja. Rata-rata penurunan tekanan pada piston dari pemakaian bahan bakar cair LPG adalah 0,457 kPa, dan premium adalah 0,283 kPa (Tabel 4.3, 4.4). Dari gambar grafik diatas juga dapat dilihat pada bahan bakar cair LPG tekanan optimum pada piston tercapai apabila motor berputar pada putaran sekitar 2500 rpm dengan nilai mep rata-rata 0,533 kPa, dan pada Premium tekanan optimum pada piston tercapai apabila motor berputar pada putaran sekitar 2500 rpm dengan nilai mep 0,332 kPa.

Kesimpulan dari gambar 4a, 4b, 4c. Perbedaan nilai mep bahan bakar cair LPG dapat dikatakan tidak stabil hal ini dapat dilihat pada gambar 4.7 dan premium dapat dikatakan stabil. Tetapi secara keseluruhan tetap bahan bakar cair LPG dibandingkan premium.

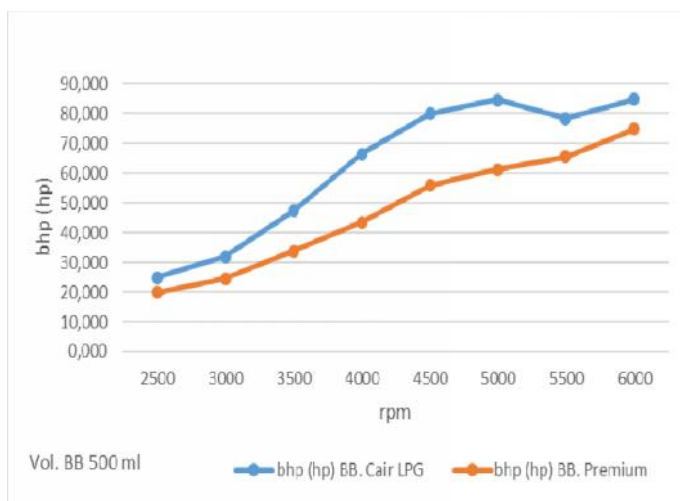
4.4. Perbandingan Hubungan Nilai bhp terhadap rpm



Gambar 5a. Perbandingan Nilai bhp Bahan bakar cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 250 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin



Gambar 5b. Perbandingan Nilai bhp Bahan bakar cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 400 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin

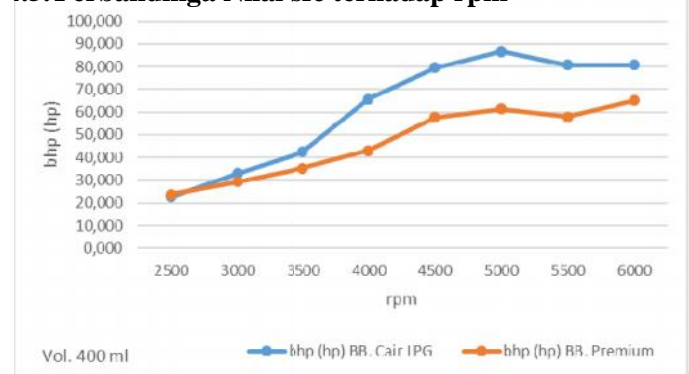


Gambar 5c. Perbandingan Nilai bhp bahan bakar cair LPG dan Premium terhadap

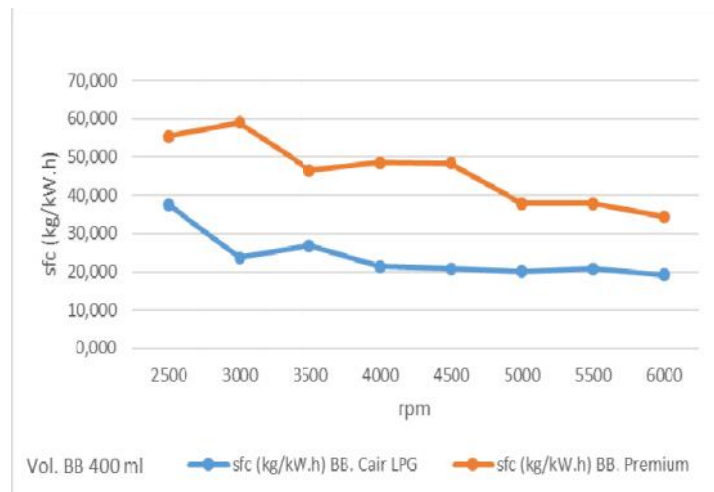
Variasi Vol. 500 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin

Nilai bhp pada gambar 5a, 5b, 5c menunjukkan adanya peningkatan nilai bhp terhadap naiknya putaran mesin baik itu terjadi pada bahan bakar cair LPG dan premium. Dimana nilai bhp tertinggi pada bahan bakar cair LPG sebesar 89,176 hp pada putaran mesin 5000 rpm dan untuk premium nilai tertinggi bhp sebesar 74,858 hp pada putaran mesin 6500 rpm. Hal ini sendiri dipengaruhi atas nilai torsi, daya dan nilai mep yang dapat dilihat pada gambar 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, dan 4a, 4b, 4c yang menunjukkan bahwa peningkatan nilai bhp pada bahan bakar cair LPG dan Premium terjadi seiring peningkatan laju rpm pada kecepatan puncak tertentu dan variasi volume bahan bakar.

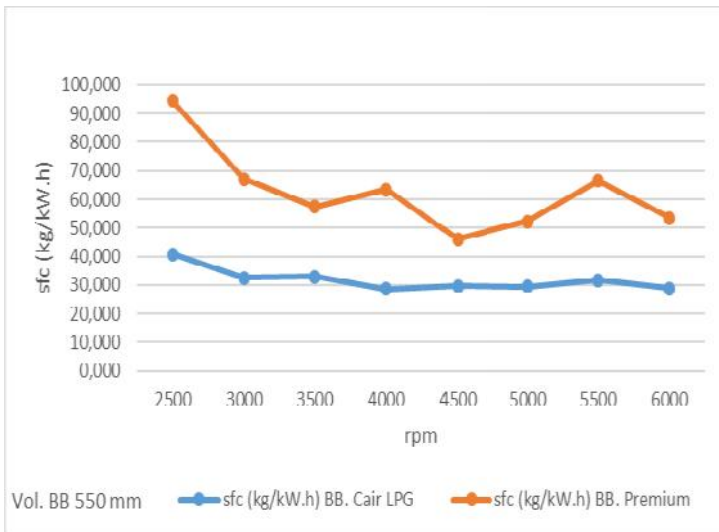
4.5. Perbandingan Nilai sfc terhadap rpm



Gambar 6a. Perbandingan Nilai sfc Bahan bakar Cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 250 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin



Gambar 6b. Perbandingan Nilai sfc Bahan bakar Cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 400 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin

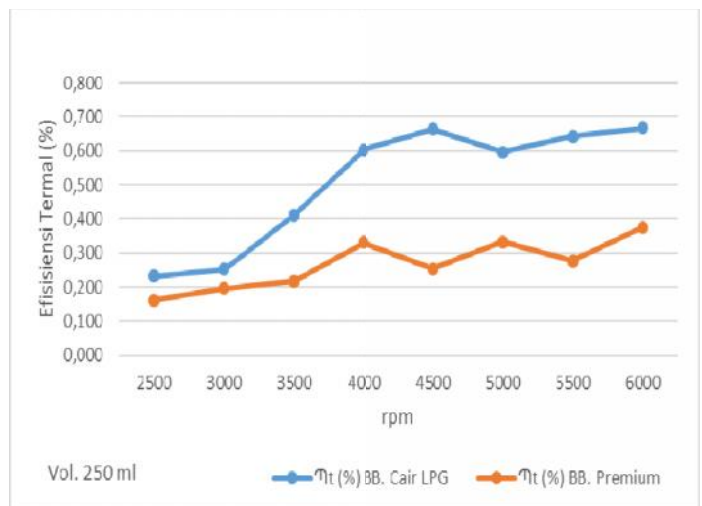


Gambar 6c. Perbandingan Nilai sfc Bahan bakar Cair LPG dan Premium terhadap Variasi Vol. 550 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin

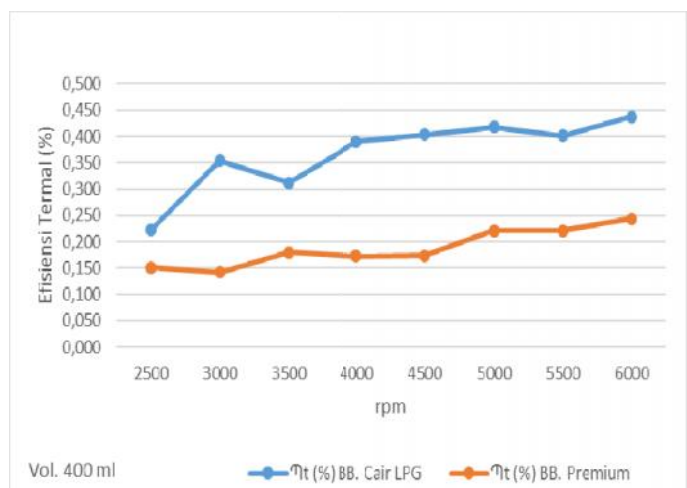
Dari gambar 6a, 6b, 6c terlihat dengan pemakaian bahan bakar cair LPG dan premium pada kondisi kerja motor yaitu pada putaran antara 2000 sampai 6000 rpm pemakaian bahan bakar akan menurun seiring naiknya putaran mesin. Hal tersebut disebabkan karena pada putaran tersebut sebanding dengan daya yang dihasilkan motor. Hanya saja pemakaian bahan bakar cair LPG lebih baik dari pada pemakaian bahan bakar premium hal ini dapat dilihat nilai sfc yang tersaji pada gambar grafik gambar 6a, 6b, 6c dimana pada bahan bakar cair LPG nilai sfc terendah terjadi pada putaran 6000 rpm dengan kisaran 12,550 lbm/hp.h dan tertinggi pada putaran 2000 rpm dengan kisaran 40,732 lbm/hp.h. Dan pada Premium pemakaian bahan bakar yang terendah/ paling irit terjadi pada putaran sekitar 1500 rpm dengan nilai sfc 22,267 lbm/hp.h, dan tertinggi pada putaran 6000 rpm dengan kisaran 94,431 lbm/hp.h. Kesimpulan dari gambar grafik 4.12, 4.13, 4.14. perbedaan nilai sfc bahan bakar cair LPG dan Premium, bahan bakar cair LPG memiliki nilai sfc akhir yang lebih kecil 12,550 lbm/hp.h pada 6000 rpm, dibandingkan motor yang menggunakan bahan bakar premium yang memiliki nilai sfc akhir pada 6000 rpm 94,431 lbm/hp.h terhadap efisiensi pemanfaatan bahan bakar dengan variasi rpm yang sama. Secara spesifik nilai sfc sendiri dipengaruhi oleh nilai kalor bahan bakar, nilai

spesifik gravity (sgf) dan laju aliran bahan bakar, dimana pada bahan bakar cair LPG nilai kalor bahan bakarnya 48210 kJ/kg premium 47300 kJ/kg, hal ini akan berpengaruh akan nilai sfc yang akan turun bila nilai kalor tinggi (Hendra .Y 2015), nilai spesifik gravity bahan bakar cair LPG 0,58 yang lebih kecil dibandingkan premium 0,74 yang memungkinkan bahan bakar cepat turun dari karburator ke ruang bakar. Dan laju aliran bahan bakar pada bahan bakar cair LPG rata-rata 200,067 lbm/h serta premium 379,067 lbm/h. dan juga dapat dikatakan bahwa nilai sfc bahan bakar cair LPG cukup stabil seiring naiknya rpm dibandingkan dengan Premium.

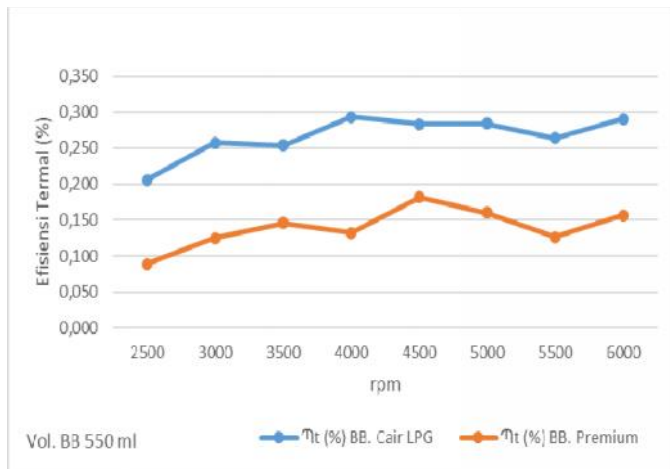
4.6. Perbandingan Nilai Efisiensi Termal terhadap rpm



Gambar 7a. Perbandingan Efisiensi Termal Bahan bakar Cair LPG dan Premium Terhadap Variasi Vol. 250 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin



Gambar 7b. Perbandingan Efisiensi Termal
Bahan bakar Cair LPG dan Premium
Terhadap Variasi
Vol. 400 ml Bahan Bakar dan Putaran Mesin



Gambar 7c. Perbandingan Efisiensi Termal
Bahan bakar Cair LPG dan Premium Terhadap
Variasi Vol. 550 ml Bahan Bakar
dan Putaran Mesin

Dari gambar 7a, 7b, 7c terlihat dengan pemakaian bahan bakar cair LPG dan premium pada kondisi kerja motor yaitu pada putaran antara 2000 sampai 6000 rpm efisiensi pemanfaatan panas dari bahan bakar untuk diubah menjadi tenaga mekanis (poros) semakin menurun seiring naiknya putaran mesin. Hal tersebut disebabkan karena pada putaran kerja motor campuran bahan bakar dan udara akan terbakar habis atau pembakaran berlangsung secara sempurna. Hanya saja pada bahan cair LPG efisiensi termal yang dihasilkan relatif besar dibandingkan dengan Premium.

5. KESIMPULAN

Dengan mengkaji pada kegiatan penelitian yang meliputi proses pengambilan data, hasil pengujian serta hasil perhitungan secara menyeluruh, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Bahan bakar cair LPG mampu menghemat konsumsi dari bahan bakar yang dipakai dan keefisienan untuk mensuplai bahan bakar terhadap kerja yang dihasilkan hal ini terbukti dari sfc yang di peroleh relatif kecil dibandingkan Premium, dengan selisih rata-rata 22,372 lbm/hp.h
2. Perbedaan nilai oktan suatu bahan bakar akan berpengaruh secara signifikan terhadap torsi dan daya yang dihasilkan, dimana dalam hal ini

bahan bakar cair LPG lebih baik dari pada Premium

3. Dari jenis bahan bakar yang dipakai untuk konsumsi mesin sepeda motor 4 TAK yang lebih efisiensi terhadap konsumsi pemakaiannya adalah bahan bakar cair LPG, dikarenakan waktu yang dibutuhkan proses pembakarannya lebih sempurna dari pada Premium.

6. UCAP TERIMA KASIH

Dalam penulisan jurnal ini penulis sangat berterima kasih sekali atas segala masukan dan motivasi dari rekan-rekan dosen Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu pada kesempatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Pulkrabek Willard W, Engineering Fundamentals of The Internal Combustion Engine, Prentice Hall, New Jersey
- Heywood John B, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw Hill Book Company, New York, 1988
- Warju. 2009. Pengujian Performa Mesin Kendaraan Bermotor. Surabaya: Unesa University Press
- Maymuchar, Cahyo Setyo Wibowo, Dimitri Rulianto, Reza Sukaraharja, 2010, “ Solusi Bbm Bersubsidi Untuk Sepeda Motor Substitusi BBM dengan LPG
- Milda Fibria dan Maymuchar, 2012, “ Pemanfaatan LPG Sebagai Bahan Bakar Sepeda Motor dan Karakteristik Minyak Lumasnya “. PPPTMGB “LEMIGAS”
- Sulaiman, M. Y., Ayob, M. Ra and Meran, 2013, Performance of Single Cylinder Spark Ignition Engine Fueled by LPG Procedia Engineering 53 (2013) 579 – 585 Contents lists available at ScienceDirect
- M.J.Abedin et al 2013, Energy balance of internal combustion engines using alternative fuels Renewable and Sustainable Energy Reviews 26 (2013) 20–33 Contents lists available at Science Direct
- Riesta Anggarania, Maymuchara, Cahyo S.Wibowoa, dan Reza Sukaraharjaa, 2015, “ Performance and Emission Characteristics of Dimethyl Ether (DME) Mixed Liquefied Gas for Vehicle (LGV) as Alternative Fuel for Spark Ignition Engine “. Energy Procedia 65 (

2015) 274 – 281 Contents lists available at ScienceDirect

Baris, Erkus, M. Ihsan Karamangil dan Ali Sürmen, 2015, Enhancing the heavy load performance of a gasoline engine converted for LPG use by modifying the ignition timings. *Applied Thermal Engineering* 85 (2015) 188e194 Contents lists available at ScienceDirect

Mitukiewicz, R. Dychto, J. Leyko, 2015, Relationship between LPG fuel and gasoline injection duration for gasoline direct injection engines *Fuel*. 153 (2015) 526–534 Contents lists available at ScienceDirect